

Análisis de la influencia sector exterior en el proceso de generación de rentas de la economía española mediante modelos SAM lineales.

Cardenete Flores, M. Alejandro ^a; Fuentes Saguar, Patricia D. ^b; Mainar Causapé, Alfredo J. ^{e*}

*^a Universidad Pablo de Olavide
Dpto. de Economía.
Ctra. Utrera, km. 1. 41013. Sevilla.
Tel. 954-349081. Fax. 954-349117. e-mail: macarflo@upo.es*

*^b Universidad Pablo de Olavide
Dpto. de Economía.
Ctra. Utrera, km. 1. 41013. Sevilla.
Tel. 954-348995. Fax. 954-349339. e-mail: pfuesag@upo.es*

*^c Universidad de Sevilla
Dpto. de Economía Aplicada III. Facultad de CC. Económicas y Empresariales.
Avda. Ramón y Cajal, 1. 41018. Sevilla.
Tel. 954-557544. Fax. 954-551667. e-mail: amainar@us.es*

*Autor de contacto

Resumen

Una importante cuestión en el análisis Input-Output en general, y en el campo de las Matrices de Contabilidad Social en particular, es el análisis de la contribución del sector exterior como elemento generador de rentas y su verdadero papel dentro del flujo circular de la economía. Se trata de analizar el verdadero efecto del sector exterior, en este caso en la economía española, mediante la concreción de los ligámenes existentes entre agentes internos y sector exterior, la identificación de los efectos de retroalimentación y la evaluación de la contribución de las relaciones externas a la generación de rentas en el interior de la economía.

La forma de realizar este análisis se basará en el estudio y desarrollo de diferentes formas de hacer endógenas, dentro de los modelos lineales SAM, las cuentas de sector exterior, aislando los efectos de retroalimentación de este para poder mantener en todo momento la hipótesis de país pequeño, concretada aquí en la ausencia de influencia de los hechos económicos del país en las exportaciones realizadas. Para ello, se representará el flujo circular de la renta desde el punto de vista de una economía abierta mediante la ampliación del modelo de multiplicadores lineales a partir de la Matriz de Contabilidad Social de la economía española del año 2000 desagregada a 33 cuentas y 27 sectores productivos. Para llevar a cabo el análisis, se presenta inicialmente una descomposición de los citados multiplicadores que permite identificar los efectos

feedback o de retroalimentación del sector exterior y evaluar la contribución de las relaciones externas a la generación de rentas en el interior de la economía. Posteriormente se propone un planteamiento alternativo del modelo lineal inicial para la inclusión como variable endógena del sector exterior sin alterar la mencionada hipótesis de país pequeño. Ambas metodologías, con planteamientos distintos, ofrecen resultados casi idénticos, permitiendo aislar la influencia e impacto del sector exterior de la sobrevaloración resultante de otras metodologías.

Palabras clave: Sector exterior, Matrices de Contabilidad Social, modelos lineales, análisis de descomposición, economía española.

Área temática: 6.- Comercio internacional.

Abstract

An important issue in the Input-Output Analysis and in the field of Social Accounting Matrices is the analysis of contribution of foreign sector as a generator of income and its true role in the economic flow. We analyze the actual effect of the external sector, in this case in the Spanish economy, through the links between internal and external side, the identification of feedbacks and the evaluation of the contribution of foreign relations in income generation. The way to analyze this is based on the study and development of different ways to make endogenous, within the SAM linear models, the external sector accounts, isolating the effects of feedback to maintain at all times the small country hypothesis, embodied here in the absence of influence of economic shocks in the country in its exports. To do this, we represent the circular flow of income from the point of view of an open economy by extending the model of linear multipliers from the Social Accounting Matrix of the Spanish economy in 2000, broken down to 33 accounts and 27 sectors productive. To perform the analysis, initially presents a decomposition of those multipliers that can identify and isolate feedback effects of the external sector and assess the contribution of external relationships to income generation within the economy. Furthermore we have proposed an alternative approach of the initial linear model, including foreign sector as endogenous without altering the small country hypothesis mentioned. Both methods, with different approaches, offering almost identical results, allow us to estimate the influence and impact of the external sector and avoiding the overvaluation resulting from other methodologies.

Keywords: Foreign sector, of Social Accounting Matrices, linear models, decomposition analysis, Spanish economy.

Topic: 6 – International trade.

1. INTRODUCCIÓN.

En los modelos lineales Input-Output y en los asociados a su extensión, las Matrices de Contabilidad Social (SAM), se considera tradicionalmente al Sector Exterior como un factor exógeno, describiéndose así el proceso de generación de rentas en un flujo circular propio de una economía cerrada. Sin embargo, esto supone dejar de lado el efecto del exterior en el proceso de generación de rentas. Esto significa un sesgo importante si se tiene en cuenta que, en el efecto directo y en los sucesivos efectos inducidos de un shock de demanda, se recurre sistemáticamente a las importaciones en los procesos productivos. Se produce una sobrestimación de los verdaderos efectos multiplicadores, afectando además a hipotéticas ordenaciones sectoriales de influencia en la actividad económica. La primera solución que cabe plantearse es la introducción del Sector Exterior al conjunto de variables endógenas, pero esto tiene un riesgo en la interpretación de los datos resultantes de los multiplicadores. La inclusión de las relaciones exteriores en el flujo circular y sus interacciones implican que dichos multiplicadores están contruidos permitiendo que la economía nacional tenga influencia en la del resto del mundo, lo que no es posible bajo el supuesto de país pequeño que debe considerarse en el análisis, en general, de la economía de un país o región concretos.

Por lo tanto, es necesario buscar formas de introducir en el análisis SAM los efectos de interacción del Sector Exterior sin caer en estos problemas de sobrevaloración. Ese es el objetivo de este trabajo, en el que se propone una forma alternativa de realizar dicho análisis, comprobándose su validez y coherencia. El trabajo se estructura como sigue: a continuación se presenta la metodología de modelos SAM lineales, así como la base de datos utilizada para la economía española en 2000. En los dos apartados siguientes se proponen sendos métodos alternativos de endogeneización del Sector Exterior, exponiéndose finalmente los principales resultados y las conclusiones.

2. MULTIPLICADORES LINEALES BASADOS EN MATRICES DE CONTABILIDAD SOCIAL.

Una Matriz de Contabilidad Social (SAM) es una base de datos que recoge y organiza en una matriz cuadrada la información económica y social de todas las transacciones entre todos los agentes de una economía en un momento determinado del tiempo¹. Amplían la información que ofrecen las tablas Input Output y completan el flujo circular de la renta en una matriz cuadrada. En este trabajo, se ha utilizado la Matriz de Contabilidad Social de España para 2000 (SAMESP00) que puede consultarse en Cardenete y Fuentes (2009).

La formulación de los modelos SAM lineales (ver Stone, 1978, o Pyatt y Round, 1979, entre otros) permite la obtención de la matriz \mathbf{M} , matriz de multiplicadores contables, cuyos componentes (m_{ij}) reflejan el impacto que genera una unidad exógena de renta en una cuenta endógena j , sobre la renta de la cuenta endógena i . La suma de las columnas de la matriz de multiplicadores contables indicaría el efecto total de un shock exógeno recibido por una cuenta endógena sobre el resto de la actividad económica (*efecto arrastre*).

Como se ha comentado anteriormente, si la cuenta de Sector Exterior se considera exógena, se produce un sesgo en el verdadero efecto multiplicador de hipotéticos shocks de demanda (no todos los efectos se producen en los sectores domésticos), pero su mera incorporación como variable endógena conlleva la sustitución de este sesgo por otro peor, al considerar que el sector exterior reacciona demandando más a la economía a su aumentos de renta a través de las importaciones realizadas. A continuación, se proponen soluciones a este problema

¹ Ver, por ejemplo, Stone (1962) y Kehoe, Manresa, Polo y Sancho (1988).

3. SOLUCIÓN DEL PROBLEMA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE DESCOMPOSICIÓN DE MULTIPLICADORES.

Una primera forma de endogeneizar el sector exterior y evitar los problemas de sobrevaloración de los efectos multiplicadores, consiste en recurrir a la técnica de descomposición de éstos. La técnica de descomposición, propiamente dicha, es ampliamente conocida, siendo pioneros en este tipo de análisis los trabajos de Stone (1978), Pyatt y Round (1979) y Defourny y Thorbecke (1984), mientras que en España destacan especialmente los de Polo, Roland-Holst y Sancho (1991) y Cardenete y Sancho (2003). Una primera aplicación de esta técnica a la problemática del sector exterior pueden verse los trabajos de Llop y Manresa (2007) y Cardenete, Fuentes y Mainar (2010).

Mediante esta metodología es posible descomponer la matriz de multiplicadores neta (H-I) en tres sumandos

$$\mathbf{H} - \mathbf{I} = \mathbf{N}_1 + \mathbf{N}_2 + \mathbf{N}_3 \quad (1)$$

donde \mathbf{N}_1 representa los *efectos propios netos*, recogiendo los efectos que las cuentas exógenas tienen sobre la economía debido exclusivamente a las relaciones e interacciones entre las cuentas domésticas de la economía, mientras que \mathbf{N}_3 recoge los *efectos circulares netos*, es decir, el resto de efectos no incluidos en \mathbf{N}_1 y \mathbf{N}_2 . Mención especial merece el componente \mathbf{N}_2 . Éste se corresponde con los *efectos abiertos netos* y contiene los efectos que surgen de la aportación del sector exterior al sistema de generación de rentas, representando la relación entre la economía doméstica y dicho sector exterior.

Con esta descomposición, la omisión de los resultados de \mathbf{N}_3 permite eliminar el efecto de la retroalimentación de la cuenta de Sector Exterior, causante del sesgo en los multiplicadores. De esta forma, la suma de \mathbf{N}_1 y \mathbf{N}_2 será la que facilite los efectos reales, netos de dicho sesgo.

4. UNA PROPUESTA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN: LA ENDOGENEIZACIÓN DEL SECTOR EXTERIOR.

La forma propuesta en este trabajo para analizar el impacto de la cuenta de sector exterior, de forma que se pueda mantener la hipótesis de país pequeño, consiste en endogeneizar únicamente el efecto de las importaciones, manteniendo como exógenas las exportaciones. En efecto, la introducción de las importaciones realizadas por los sectores productivos e institucionales como una función lineal de sus correspondientes valores totales de empleos o recursos, manteniendo constantes las exportaciones, permite analizar la influencia real del sector exterior. De esta forma, se evita la sobrevaloración de sus efectos causada por la ficticia retroalimentación (aumento de las exportaciones causado por el aumento de la renta exterior a través de las importaciones) que se produce cuando se toma esta variable como endógena.

La introducción de este planteamiento obliga a una reformulación del modelo lineal habitual, especialmente de sus componentes. En primer lugar, es necesario especificar la forma en que las importaciones de cada sector, ahora endógenas, van a depender del volumen total de empleos o recursos del mismo. Dentro del contexto de los modelos lineales, vamos a suponer que las importaciones realizadas por el sector i , z_i , pueden expresarse como el producto de sus recursos totales netos de importaciones, x_i^n , por un coeficiente fijo, m_i .

$$m_i = \frac{z_i}{x_i^n}$$

Por lo tanto, el vector de coeficientes $\mathbf{m} = \{m_i\}$ indica en qué medida los empleos de cada sector proceden del sector exterior y no son generados por el proceso productivo doméstico. Valores altos de estos coeficientes definen sectores cuya expansión, directa por shocks exógenos de demanda, o indirecta como input, se disipa, en un alto porcentaje, en la demanda de importaciones.

Esta forma de endogeneizar las importaciones, en el contexto del uso de una Matriz de Contabilidad Social, hace que sea necesario modificar la tradicional matriz de coeficientes técnicos. Ahora, los elementos de la misma, a_{ij}^n , indican el gasto realizado

en la cuenta i por cada unidad monetaria de gasto o empleo total de j , pero ahora neto de importaciones.

Por lo tanto, puede escribirse el habitual modelo lineal (tipo Leontief) de la siguiente forma:

$$\mathbf{x}^n = \mathbf{A}^n \mathbf{x}^n + \mathbf{y} - \mathbf{z} = \mathbf{A}^n \mathbf{x}^n + \mathbf{y} - \mathbf{M} \mathbf{x}^n \quad (2)$$

donde:

\mathbf{x}^n es el vector de empleos o recursos totales menos las importaciones.

\mathbf{A}^n es la matriz de coeficientes de las variables endógenas, calculados sobre \mathbf{x}^n

\mathbf{y} es la matriz de variables exógenas (incluyendo las exportaciones)

\mathbf{z} es el vector de importaciones

\mathbf{M} es la matriz diagonal con elementos m_i . (coeficientes de importaciones)

De la expresión anterior se deriva fácilmente una nueva versión de la tradicional inversa de Leontief (marco Input-Output):

$$\mathbf{x}^n = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^n + \mathbf{M})^{-1} \mathbf{y} \quad (3)$$

Los elementos de esta inversa (similar a la utilizada, en un contexto Input-Output, por Miyazawa (1976) para el análisis de los efectos en una economía abierta de la endogeneización del consumo), reflejan el impacto que una unidad exógena de renta (incluso proveniente de exportaciones) sobre una cuenta endógena j genera finalmente sobre la renta de la cuenta endógena i , pero esta vez recogiendo el efecto del sector exterior debido a las importaciones necesarias en los procesos de producción y generación de rentas subsiguientes.

5. PRINCIPALES RESULTADOS.

La aplicación de las técnicas mostradas anteriormente, usando como base de datos la Matriz de Contabilidad Social de España para el año 2000, se resume en la tabla 1. En ella se muestran los multiplicadores totales por columna (arrastres) obtenidos para shocks exógenos unitarios de demanda final en los sectores productivos de la economía. En todos los casos se toman como exógenas las cuentas de *Ahorro/inversión* y *Sector Público*, y como endógenas a las cuentas de *sectores*, *factores productivos* y *Consumo privado*. En las columnas 2 y 3 se presentan los obtenidos mediante el uso de la matriz de multiplicadores habitual, **H**, en los casos de exogeneidad y endogeneidad de la cuenta del sector exterior, respectivamente. En la columna 4 se muestran los valores de $\mathbf{N}_1+\mathbf{N}_2+\mathbf{I}$, resultantes del análisis de descomposición, mientras que en la quinta aparecen los multiplicadores correspondientes a la matriz $(\mathbf{I}-\mathbf{A}^n+\mathbf{M})^{-1}$. Las columnas 6, 7, 8 y 9 muestran las ordenaciones sectoriales resultantes de cada criterio.

Insertar Tabla 1

Las estimaciones obtenidas proporcionan tres resultados fundamentales: primero, los exagerados incrementos que los valores de la tercera columna suponen respecto a la tercera, ilustran como la endogeneización sin más del sector exterior genera una sobrevaloración del efecto multiplicador de los shocks exógenos, más allá de la producida por la mera inclusión de cualquier endógena adicional, alterando de forma significativa la ordenación real de algunos sectores según su capacidad de impacto (ver columnas 6 y 7). En segundo lugar, las columnas 4 y 5 muestran que los métodos de endogeneización propuestos eliminan la mencionada sobrevaloración, dando lugar a unos multiplicadores más reales, que permiten no sólo cuantificar efectos, sino también generar ordenaciones más ajustadas de los sectores que realmente tienen más potencial de crecimiento en la economía, de forma coherente con la ordenación obtenida antes de considerar endógeno al Sector Exterior (ver columnas 6, 8 y 9).

Por último, se muestra también la coherencia y validez de los métodos propuestos, por cuanto la correlación entre los multiplicadores resultantes de la aplicación de ambos, entre sí y con la estimación inicial sin endogeneización del sector

exterior, es casi perfecta (gráfico 1), proporcionando ordenaciones sectoriales casi idénticas (ver columnas 8 y 9).

Insertar Gráfico 1

6. CONCLUSIONES.

La forma de endogeneización propuesta en este trabajo permite introducir al sector exterior como variable endógena en el análisis de modelos SAM lineales, sin producirse efectos de sobrevaloración por la ruptura de la hipótesis de país pequeño en el comercio internacional. Se obtienen multiplicadores que no sólo cuantifican efectos de forma más ajustada, sino que generan ordenaciones más ajustadas de los sectores que realmente tienen más potencial de crecimiento en la economía, lo que supone una mejora no sólo cuantitativa, sino cualitativa, respecto de la simple inclusión como endógena del Sector Exterior. El método propuesto muestra también coherencia con otras metodologías, por cuanto consigue aislar casi por igual el efecto multiplicador de los shocks de demanda, pudiendo utilizarse de forma indistinta, según el interés de la investigación.

7. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Cardenete, M.A. y Fuentes Saguar, P. (2009): *Análisis del sector energético español a través de un modelo de crecimiento sostenible*. Colección EOI medio ambiente. Fundación EOI. Madrid.

Cardenete, M.A.; Fuentes, P. y Mainar, A. (2010): "Influencia del sector exterior en el proceso de generación de rentas de la economía española mediante un análisis multisectorial." *Experiencias (ICEX)*, 3.

Cardenete, MA y Sancho, F (2003): "Evaluación de multiplicadores contables en el marco de una matriz de contabilidad social regional". *Investigaciones Regionales*, 2, pp. 121-139.

Defourny, J. y Thorbecke, E. (1984): "Structural Path Analysis and Multiplier Decomposition within a Social Accounting Framework". *Economic Journal*, nº 94, pp. 111-136.

Kehoe. T.J.; Manresa. A.; Polo. C.; Sancho. F. (1988): "Una Matriz de Contabilidad Social de la Economía española". *Estadística Española*, vol. 30. Nº 117, pp. 5-33.

Llop, M y Manresa, A. (2007): "Analysis of Linear Multipliers in an Open Regional Economy". *Regional Studies*, vol. 41, 4, pp. 421-428.

Miyazawa, K. (1976): *Input-Output Analysis and the Structure of Income Distribution*. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, 116. Springer-Verlag, Nueva York.

Polo, C.; Roland-Holst, D. y Sancho, F. (1991). "Descomposición de multiplicadores en un modelo multisectorial: una aplicación al caso español". *Investigaciones Económicas*, v. XV nº1, pp. 53-69.

Pyatt, G. y Round, J. (1979): "Accounting and Fixed Price Multipliers in a Social Accounting Framework", *Economic Journal*, nº 89, pp. 850-873.

Stone. R. (1962): *A Social Accounting Matrix for 1960. A Programme for Growth*. Edit. Chapman and Hall Lid, London.

Stone, R. (1978): "The disaggregation of the household sector in the national accounts", World Bank Conference on Social Accounting Methods in Development Planning, Cambridge.

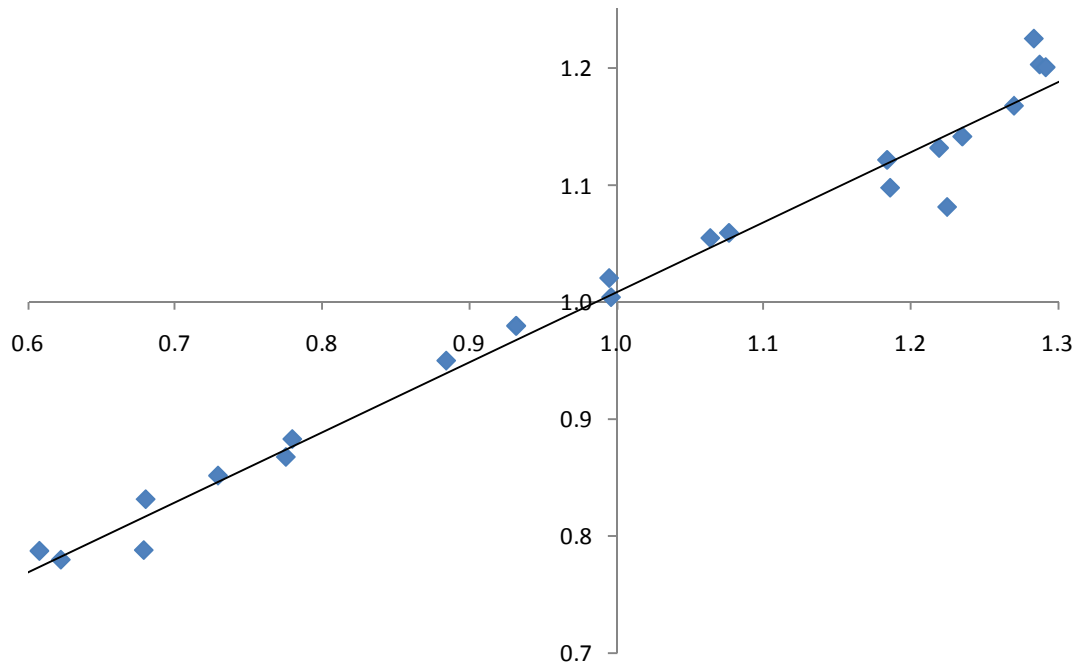
Tabla 1.
Coefficientes totales de arrastre y ordenaciones resultantes según criterios de endogeneidad y modelos utilizados.

Sector	Suma por columnas (coeficientes de arrastre por sector)				Posición del sector en la ordenación según arrastres			
	Sector exterior exógeno	Sector exterior endógeno			Sector exterior exógeno	Sector exterior endógeno		
	(I-A) ₁	(I-A) ₁	N1+N2+1	(I-A+M) ₁	(I-A) ₁	(I-A) ₁	N1+N2+1	(I-A+M) ₁
1.- AGRICULTURA, GANADERÍA Y SILVICULTURA	5,72	9,36	6,12	5,27	6	12	4	5
2.- PESCA	4,61	9,11	5,11	4,08	18	17	18	17
3.- CARBON	3,41	8,86	4,01	2,78	26	20	26	26
4.- PETRÓLEO Y GAS NATURAL	1,06	10,03	2,05	0,06	30	3	30	30
5.- EXTRACTIVAS NO ENERGÉTICAS	3,81	9,30	4,41	3,17	23	14	23	23
6.- COQUERÍAS, REFINO Y COMBUSTIBLES NUCLEARES	2,81	10,21	3,63	1,98	29	1	29	29
7.- PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	5,72	9,25	6,11	5,29	5	15	5	4
8.- PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE GAS	3,26	10,03	4,00	2,49	28	2	27	28
9.- CAPTACIÓN, DEPURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA	5,39	8,69	5,76	4,99	9	22	9	10
10.- ALIMENTACIÓN, BEBIDAS Y TABACO	5,76	10,02	6,23	5,25	4	4	2	6
11.- TEXTIL Y PIEL	4,41	9,58	4,98	3,81	19	10	19	20
12.- ELABORADOS DE MADERA	4,65	9,57	5,19	4,07	17	11	17	18
13.- INDUSTRIA QUÍMICA	3,67	9,66	4,33	2,99	24	6	24	24
14.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	5,29	9,02	5,71	4,85	10	18	10	14
15.- MINERÍA Y SIDERURGIA	4,24	9,60	4,83	3,62	21	8	20	21
16.- ELABORADOS METÁLICOS	4,91	9,21	5,39	4,41	15	16	15	15
17.- MAQUINARIA	3,27	9,59	3,97	2,55	27	9	28	27
18.- VEHÍCULOS	3,52	9,97	4,23	2,78	25	5	25	25
19.- ELEMENTOS DE TRANSPORTE	3,85	9,62	4,49	3,19	22	7	21	22
20.- OTRAS MANUFACTURAS	4,88	9,31	5,37	4,35	16	13	16	16
21.- CONSTRUCCIÓN	5,96	8,86	6,28	5,60	1	19	1	2
22.- VENTA Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS DE MOTOR; COMERCIO DE COMBUSTIBLE PARA AUTOMOCIÓN	5,59	8,77	5,94	5,20	7	21	7	7
23.- RESTO COMERCIO	5,92	8,35	6,19	5,60	2	25	3	1
24.- TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	5,45	8,67	5,81	5,05	8	23	8	8
25.- OTROS SERVICIOS	5,24	8,36	5,59	4,85	14	24	11	13
26.- SERVICIOS DESTINADOS A LA VENTA	5,85	8,07	6,09	5,55	3	26	6	3
27.- SERVICIOS NO DESTINADOS A LA VENTA	5,28	7,29	5,50	5,01	11	27	12	9

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1.

Gráfico de dispersión de las sumas por columnas (coeficientes sectoriales de arrastre), en cociente respecto a la media, de $(I-A^n+M)^{-1}$ (eje X) y (N_1+N_2+I) (eje Y) ($R^2=0,99$)



Fuente: Elaboración propia.